

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Penelitian dan observasi yang dilakukan selama masa magang di PT Laksana Bus Manufaktur berfokus pada upaya optimalisasi manajemen perawatan mesin CNC Laser Cutting DNE 1530. Melalui pendekatan Reability Centered Maintenance (RCM), evaluasi dilakukan secara menyeluruh untuk mengidentifikasi akar permasalahan pada sistem mekanis dan elektrik mesin guna meminimalisir waktu henti operasional (*downtime*) serta meningkatkan efisiensi produksi. Berdasarkan hasil analisis data operasional, observasi lapangan, serta pemetaan risiko yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka terhadap analisis pemeliharaan menggunakan metode Reability Centered Maintenance pada mesin CNC Laser Cutting DNE 1530 di PT Laksana Bus Manufaktur, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Evaluasi Prosedur dan Kendala Pemeliharaan Eksisting

Prosedur pemeliharaan mesin di PT Laksana saat ini masih bersifat dominan korektif (*corrective maintenance*), di mana perbaikan umumnya dilakukan setelah terjadi kerusakan. Hal ini menimbulkan kendala berupa tingginya risiko kegagalan fungsi pada komponen vital seperti laser source dan cutting head akibat akumulasi debu dan panas, yang berdampak pada pembengkakan biaya perbaikan mendadak dan downtime yang tidak terencana.

2. Standardisasi Operasional Mesin

Sebagai langkah preventif dasar, telah disusun Standar Operasional Prosedur (SOP) yang sistematis untuk mesin CNC Laser Cutting DNE 1530. SOP ini mencakup tiga fase krusial: tahap persiapan dan aktivasi (pengecekan tekanan gas dan sistem pendukung), tahap operasi (pengaturan parameter potong dan daya laser), serta tahap pematian mesin (*shutdown*) yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga stabilitas kontroler CNC dan komponen optik.

3. Prioritas Risiko (FMEA & RPN)

Melalui perhitungan Risk Priority Number (RPN), teridentifikasi tiga

komponen paling kritis yang memiliki nilai di atas rata-rata (148), yaitu Protective Lens (210), Chiller (192), dan Nozzle (168). Komponen-komponen ini memerlukan prioritas utama dalam tindakan pencegahan karena memiliki dampak keparahan (*Severity*) yang tinggi terhadap kualitas produksi dan kelangsungan operasional mesin.

4. Klasifikasi Konsekuensi (LTA)

Hasil analisis Logic Tree Analysis (LTA) mengelompokkan kegagalan mesin ke dalam dua kategori utama. Kategori B (*Outage Problem*) meliputi Chiller dan Stabilizer karena kegagalannya menyebabkan mesin berhenti beroperasi secara total (*downtime*). Kategori C (*Economic Problem*) meliputi Nozzle, Protective Lens, Kompresor Udara, dan Rel Axis & Motor, di mana kegagalannya mengakibatkan kerugian finansial akibat material yang cacat atau pengerjaan ulang (*rework*).

5. Strategi Pemeliharaan Usulan (*Task Selection*)

Berdasarkan prinsip RCM, strategi perawatan yang diusulkan terdiri dari dua pendekatan utama. Tindakan *Condition Directed* (CD) diterapkan pada Nozzle, Protective Lens, dan Stabilizer melalui inspeksi visual harian untuk memantau kondisi fisik komponen. Sementara tindakan *Time Directed* (TD) diterapkan pada Chiller, Kompresor Udara, dan Rel Axis melalui penjadwalan rutin mingguan dan bulanan untuk menjamin keandalan sistem mekanis dan sistem pendingin dalam jangka panjang.

V.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis memberikan saran-saran konstruktif sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian diatas, peneliti mengusulkan agar Reliability Centered Maintenance (RCM) lebih dapat diterapkan sebagai pendekatan pada sistem perawatan mesin di PT laksana Bus Manuftaktur berkat implementasi konsep Reliability Centered Maintenance (RCM), perusahaan dapat menentukan perawatan yang optimal untuk meningkatkan kehandalan mesinnya.

2. Implementasi Jadwal Preventif

Perusahaan disarankan untuk mulai mengimplementasikan usulan jadwal perawatan preventif yang telah disusun, terutama fokus pada pengecekan harian kebersihan Protective Lens dan Nozzle untuk menekan angka produk reject .

3. Monitoring Suhu Chiller

Mengingat Chiller masuk dalam kategori Outage Problem, perlu adanya pengawasan ketat terhadap suhu operasional dan kebersihan filter kondensor secara bulanan untuk mencegah mesin berhenti mendadak akibat overheat.

4. Digitalisasi Log Perawatan

Disarankan agar perusahaan memiliki catatan digital (logbook) histori kerusakan yang lebih detail untuk setiap komponen guna mempermudah analisis keandalan mesin di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Geisbush, James, and Samuel T Ariaratnam. 2022. "Reliability Centered Maintenance (RCM): Literature Review of Current Industry State of Practice." *Journal of Quality in Maintenance Engineering* 29(2): 313–37. doi:10.1108/JQME-02-2021-0018.
- Kumala, Destiana, Ana Wijandari, Suratminingsih Suratminingsih, and Rofiq Noorman Haryadi. 2023. "Improving Digital Literacy for Secondary School Students at SMK Muhammadiyah 2 Cileungsi." *Pasundan Community Service Development* 1(1): 1–4. doi:10.56457/pascomsidev.v1i1.53.
- Liu, Xuan, and Daofang Chang. 2023. "An Improved Method for Optimizing CNC Laser Cutting Paths for Ship Hull Components with Thicknesses up to 24 Mm." *Journal of Marine Science and Engineering* 11(3). doi:10.3390/jmse11030652.
- Mustofa, Rizal, Venditias Yudha, and Muhammad Faizin. 2025. "Analisis Tingkat Efisiensi Mesin CNC Milling Berdasarkan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses." 27(2): 64–70.
- R, Rakasita, Karuniawan BW, and Anda Iviana Juniani. 2016. "Optimasi Parameter Mesin Laser Cutting Terhadap Kekasaran Dan Laju Pemotongan Pada Sus 316L Menggunakan Taguchi Grey Relational Analysis Method." *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri* 11(2): 97. doi:10.14710/jati.11.2.97-106.
- Rijal, Maulana Ihsan, Ananda Yhuto Wibisono Putra, and Revkananda Arkan Raihan. 2022. "ANALISIS PERAWATAN MESIN CHAIN SCRAPER CONVEYOR." *JURNAL TEKNIKA* 7: 191–99.
- Suryana, Wiwik. 2021. "Analisis Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Metode RCM (Reliability Centered Maintenance) Pada PT. Eluan Mahkota Kabupaten Rokan Hulu." *Jurnal Teknik Industri, Universitas Islam Riau*: 1–48.
- Zhang, XiaohonH, Yongfei Zhang, Guannan Shi, Jie Gan, Jinpeng Liu, and Anshu Dai. 2025. "Joint Optimization of Maintenance and Resource Preparation of System with Multi-Indicator Degradation Based on Multiple Failure Mode Division." *Reliability Engineering & System Safety*: 111768. doi:10.1016/J.RESS.2025.111768.
- AIAG (Automotive Industry Action Group). (2008). *Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*, 4th Edition.
- Moubray, John. (1997). *Reliability-centered Maintenance*. Industrial Press Inc.

Standard SAE J1739. (Standar internasional untuk FMEA).